

## Format Examples

### US Patent

US6024053 or 6024053

### US Design Patent

D0318249

### US Plant Patents

PP8901

### US Reissue

RE35312

### US SIR

H1523

### US Patent Applications

20020012233

### World Patents

WO04001234 or WO2004012345

### European

EP1067252

### Great Britain

GB2018332

### German

DE29980239

### Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used  
for patents

[view examples](#)


6.0 recommended  
Win98SE/2000/XP

## Patent Ordering


**Enter Patent Type and Number:** optional reference note

 **GO**

☐ Add patent to cart automatically. If you  
uncheck this box then you must *click on*  
Publication number and view abstract to Add to  
Cart.

99 Patent(s) in Cart

### Patent Abstract

Add to cart

GER 1992-12-03 4117364 **Procedure for shortening  
the starting delay of a catalyst and a device for the  
execution of the procedure.**

**INVENTOR(S)-** Berndt, Malte

**INVENTOR(S)-** Meister, Martin

**INVENTOR(S)-** Ksinsik, Dieter

**APPLICANT(S)-** Doduco GmbH + Co Dr. Eugen  
DoOrrwoachter

**PATENT NUMBER-** 04117364/DE-A1

**PATENT APPLICATION NUMBER-** 04117364

**DATE FILED-** 1991-05-28

**DOCUMENT TYPE-** A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST  
PUBLICATION)

**PUBLICATION DATE-** 1992-12-03

**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** B01D05336;  
B01J02342; B01J02346; F01N00318; F01N00320;  
F01N00328; B01D05394K2D; B01D05394K4

**PATENT APPLICATION PRIORITY-** 4117364, A

**PRIORITY COUNTRY CODE-** DE, Germany, Ged. Rep. of

**PRIORITY DATE-** 1991-05-28

**FILING LANGUAGE-** German

**LANGUAGE-** German NDN- 203-2157-6258-4

For the improvement of the starting behavior of a catalyst  
(1), which in the exhaust gas of a combustion engine  
contained pollutants to convert is, close before the catalyst  
(1), but in a distance from it, an auxiliary catalyst (2)  
intended, whose mass is compared with the mass of the  
main catalyst (1) very small and for it serves to convert

mainly Carbon monoxide thereby the exhaust gas temperature increases and more rapidly warmed up the main catalyst (1).

**EXEMPLARY CLAIMS-** 1. Procedure for shortening the starting delay of a catalyst, thereby, lying in the exhaust gas stream of a combustion engine, marks, dafl in an agency closely forwards, but in a distance from the main catalyst mainly Carbon monoxide (CO) catalytically oxidizes and the heat of combustion by the exhaust gas stream into the catalyst, arising thereby, is transported. 2. Procedure according to demand 1, by the fact characterized that the oxidation of the CO is affected in one compromised with the length of the main catalyst very short section of the exhaust gas stream. 3. Procedure according to demand 2, by the fact characterized that that section is shorter than 10 mm. DE 41 17 364 AI 4. Procedure after one of the managing demands, thereby is marked, kept dafl the pressure loss in the exhaust gas stream, linked with the katalytischen oxidation of the CO before the main catalyst, smaller than 10%, preferably smaller than 2%, 5. Procedure after one of the managing demands, by the fact characterized that in that agency main catalyst already at least 50-60% of the CO, but not yet more than 30-40% of the nitrogen oxides (NOS) and hydrocarbons (HmC), contained in the exhaust gas stream, is converted closely heretofore. 6. Procedure after one of the managing demands, by the fact characterized that for catalytic conversion in that agency before the main catalyst excluding platinum as catalytically effective metal one uses 7. Device for the catalytic conversion of exhaust gases from combustion engines with a main catalyst (1), which in a housing (3) is accommodated, which with inlet port (6) and discharge opening (8) is inserted into an exhaust pipe (4), its lights cross section is smaller than that of the housing (3), and with an auxiliary catalyst (2), lying in the exhaust gas stream with difference before the main catalyst (7), its measures smaller than those of the main catalyst (1) is characterized, by the fact that the auxiliary catalyst (2)

NO-DESCRIPTORS

▶ proceed to checkout



⑩ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑨ DE 41 17 364 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:

F 01 N 3/18

B 01 D 53/36

B 01 J 23/42

B 01 J 23/48

// B 01 J 35/04

⑲ Aktenzeichen: P 41 17 364.3

⑳ Anmeldetag: 28. 5. 91

㉑ Offenlegungstag: 3. 12. 92

DE 41 17 364 A 1

⑦① Anmelder:

Doduco GmbH + Co Dr. Eugen Dürrwächter, 7530  
Pforzheim, DE

⑦② Vertreter:

Hubbuch, H., Dipl.-Ing.; Twelmeier, U., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 7530 Pforzheim

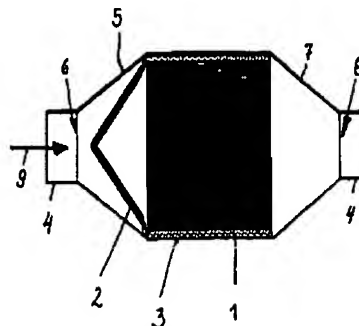
⑦③ Erfinder:

Berndt, Malte, Dipl.-Chem. Dr.; Meister, Martin,  
Dipl.-Ing.; Ksinsik, Dieter, Dipl.-Chem. Dr., 6920  
Sinsheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Verkürzen der Anspringverzögerung eines Katalysators und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

⑤⑤ Zur Verbesserung des Anspringverhaltens eines Katalysators (1), der im Abgas eines Verbrennungsmotors enthaltene Schadstoffe umsetzen soll, wird dicht vor dem Katalysator (1), aber in einem Abstand von ihm, ein Hilfskatalysator (2) vorgesehen, dessen Masse verglichen mit der Masse des Hauptkatalysators (1) sehr klein ist und dazu dient, hauptsächlich Kohlenmonoxid umzusetzen, dadurch die Abgastemperatur steigert und den Hauptkatalysator (1) rascher erwärmt.



DE 41 17 364 A 1



## Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zum Verkürzen der Anspringverzögerung eines im Abgasstrom eines Verbrennungsmotors liegenden Katalysators und geht dazu aus von einer Vorrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 7 angegebenen Merkmalen.

Ein Katalysator, der vom Abgas eines Verbrennungsmotors durchströmt wird, soll im Abgas enthaltene Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid oxidieren und Stickoxide reduzieren. Die in Deutschland geltenden gesetzlichen Vorschriften bestimmen, daß in einem sich über einige Minuten erstreckenden Testlauf des Motors, in welchem eine bestimmte Fahrstrecke mit bestimmten Geschwindigkeiten simuliert wird, bestimmte Grenzwerte für den Gehalt von Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden im Abgas nicht überschritten werden dürfen. Da der Testlauf mit kaltem Motor begonnen wird, Katalysatoren jedoch erst bei höherer Temperatur zunehmend ihre Wirksamkeit entfalten und die umzusetzenden Bestandteile des Abgases umsetzen, sind besondere Anstrengungen erforderlich, um unter den ungünstigen Bedingungen des Testlaufes die geforderte Umsetzungsrate zu erreichen. Im Hinblick auf eine künftige Verschärfung der Schadstoffgrenzwerte im Abgas kommt deshalb dem Anspringverhalten eines Katalysators besondere Bedeutung zu. Um das Anspringverhalten zu verbessern, kann man daran denken, größere Katalysatoren einzusetzen und dadurch die Umsetzungsrate zu erhöhen. Dabei ist jedoch nachteilig, daß der Platzbedarf für den Katalysator unter dem Bodenblech der Karosserie steigt, daß die Kosten für den Katalysator steigen und daß er wegen seiner größeren Masse durch die Abgase langsamer erwärmt wird, was einer Verbesserung des Anspringverhaltens entgegenwirkt.

Man könnte auch daran denken, den Katalysator näher beim Motor in den Abgasstrang einzubauen und dadurch zu einer rascheren Erwärmung des Katalysators zu kommen. Das hat jedoch den gravierenden Nachteil, daß die Temperaturbelastung ansteigt, welcher der Katalysator bei betriebswarmem Motor unterliegt, so daß die Lebensdauer des Katalysators verringert wird; das wiederum läuft Forderungen nach einer garantierten längeren Lebensdauer der Katalysatoren zuwider.

Es gibt auch Fahrzeuge, die zusätzlich zu einem wie üblich im hinteren Abschnitt des Auspuffs angeordneten Hauptkatalysator einen im Auspuffkrümmer, also sehr nahe am Motor angeordneten kleineren Vorschaltkatalysator haben, der durch seinen motornahen Einbau rascher erwärmt wird als der Hauptkatalysator und deshalb in der Warmlaufphase des Motors früher anspringt als der Hauptkatalysator. Da dieser Vorschaltkatalysator jedoch wegen des motornahen Einbaus und der dadurch hervorgerufenen höheren thermischen Belastung eine wesentlich geringere Lebensdauer hat als der Hauptkatalysator, ist man wieder davon abgekommen, solche Vorschaltkatalysatoren zu benutzen.

Eine andere Möglichkeit, das Anspringverhalten eines Katalysators zu verbessern, besteht darin, ihn mit Hilfe der Fahrzeugbatterie elektrisch zu beheizen (DE-PS 39 20 159). Nachteilig dabei ist jedoch, daß dadurch die Batterie insbesondere in der kalten Jahreszeit, wenn ihre Leistung am geringsten ist, am stärksten belastet wird und daß durch das Vorheizen des Katalysators das Fahrzeug nur mit Verzögerung gestartet werden kann, was unerwünscht ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Anspringverhalten eines Katalysators auf möglichst einfache Art und Weise zu verbessern, ohne daß das zu Lasten der Lebensdauer des Katalysators geht und ohne daß dazu eine elektrische Beheizung des Katalysators notwendig wäre.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 7 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß wird an einer Stelle dicht vor dem Katalysator, aber in einem Abstand vom Katalysator, die Abgastemperatur durch katalysierte Oxidationsvorgänge erhöht, und zwar hauptsächlich durch Oxidation von Kohlenmonoxid zu Kohlendioxid. Zu diesem Zweck wird dicht vor dem Katalysator, der hier als Hauptkatalysator bezeichnet wird, ein Hilfskatalysator angeordnet, dessen Masse sehr klein gegen die Masse des Hauptkatalysators ist. Wegen seiner geringen Masse wird der Hilfskatalysator durch die Abgase viel schneller als der Hauptkatalysator auf seine Zündtemperatur erwärmt. Mit der beginnenden Umsetzung des Kohlenmonoxids durch den Hilfskatalysator steigt die Temperatur des in den Hauptkatalysator strömenden Abgases kräftig an, so daß der Hauptkatalysator seine Zündtemperatur früher erreicht als ohne einen solchen Hilfskatalysator. Zwar wird durch die katalytische Umsetzung im Hauptkatalysator die Abgastemperatur und damit die Temperatur des Hauptkatalysators selbst gesteigert, jedoch wegen der vergleichsweise großen Masse des Hauptkatalysators sehr viel langsamer als beim Hilfskatalysator und erst dann, wenn am Hauptkatalysator selbst eine nennenswerte Umsetzung stattfindet.

Der zusätzliche Aufwand für den Hilfskatalysator ist gering, da dessen Masse sehr klein gegen die Masse des Hauptkatalysators ist. Die Lebensdauer des Hauptkatalysators wird durch das Vorsehen des Hilfskatalysators nicht verringert, da die Temperaturbelastung im Dauerbetrieb nicht steigt. Da andererseits der Hilfskatalysator dicht vor dem Hauptkatalysator angeordnet ist, also nicht wesentlich näher beim Motor liegt als dieser, ist seine Temperaturbelastung nicht größer als die des Hauptkatalysators, so daß für den Hilfskatalysator mit einer Lebensdauer gerechnet werden kann, die nicht größer ist als die des Hauptkatalysators. Da der Hilfskatalysator in geringem Abstand vor dem Hauptkatalysator liegt, hat man den weiteren Vorteil, daß die dort durch Katalyse erzeugte Reaktionswärme vom Abgasstrom direkt in den Hauptkatalysator transportiert wird, ohne nennenswerte Wärmeverluste an Rohre, Flansche, Konusse, Gehäuse und andere Bestandteile des Auspuffaggregates.

Das erfindungsgemäße Verfahren beschränkt sich darauf, durch den Hilfskatalysator hauptsächlich Kohlenmonoxid umzusetzen. Die katalytische Oxidation des Kohlenmonoxids erfolgt sehr rasch, so daß für eine weitgehende Umsetzung des Kohlenmonoxids kein langer Weg des Abgases durch den Katalysator benötigt wird. Man kommt vielmehr mit einem sehr dünnen Katalysator aus, dessen Masse deshalb sehr klein gegen die Masse des Hauptkatalysators sein kann. Vorzugsweise ist der Hilfskatalysator kürzer als 1–3 Millimeter. Ein so

kurzer Katalysator erzeugt keinen nennenswerten Druckverlust im Abgasstrom und bewirkt deshalb keinen Leistungsverlust des Motors. Der Katalysator kann so kurz gehalten werden, daß der mit ihm verknüpfte Druckverlust im Abgasstrom kleiner als 1% bleibt.

Da es erfindungsgemäß darauf ankommt, durch den Hilfskatalysator hauptsächlich Kohlenmonoxid umzusetzen, benötigt man als katalytisch wirksames Metall nicht eine Mischung aus Platin und Rhodium im Gewichtsverhältnis 5 : 1, welche im Hauptkatalysator üblich ist, um für ein Abgas mit der Zusammensetzung  $\lambda = 1$  für alle drei Schadstoffkomponenten im Abgas (Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide) eine maximale Umsetzung zu erreichen ( $\lambda = 1$  kennzeichnet ein Abgas aus der Verbrennung eines Brennstoff-Luftgemisches, welches Brennstoff und Sauerstoff in stöchiometrischem Verhältnis enthält). Vielmehr kommt man für den Hilfskatalysator mit einem einzigen katalytisch wirksamen Metall aus, vorzugsweise Platin, welches sich zur Oxidation von Kohlenmonoxid hervorragend eignet. Die Kombination Platin/Rhodium wäre zwar ebenfalls sehr gut geeignet, ist aber teurer als Platin. Die Verwendung von Palladium als katalytisch wirksames Metall des Hilfskatalysators ist ebenfalls möglich, doch ist Palladium weniger wirksam als Platin, ist dafür aber billiger als Platin.

Die übliche Regelung der Abgaszusammensetzung mittels eines im Abgasstrom angeordneten Meßfühlers ( $\lambda$ -Sonde) wird durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Hilfskatalysators nicht beeinträchtigt und kann unverändert erfolgen, was ein Vorteil der Erfindung ist.

Für die Erzielung der erfindungsgemäßen Wirkung des Hilfskatalysators ist es wichtig, daß dieser nur eine geringe Wärmekapazität hat und deshalb — anders als der Hauptkatalysator — durch das Abgas rasch aufgeheizt werden kann. Damit dieser Effekt nicht zunichte gemacht wird, sollte eine Wärmeableitung vom Hilfskatalysator auf den Hauptkatalysator so gut wie möglich behindert werden. Deswegen ist zwischen dem Hauptkatalysator und dem Hilfskatalysator ein Abstand vorgesehen. Der Hilfskatalysator muß jedoch auf irgend eine Weise im Auspuffaggregat, am Gehäuse des Hauptkatalysators oder an dessen Einlaßstutzen oder am Hauptkatalysator selbst befestigt werden. Die dadurch erforderliche mechanische Verbindung erfolgt vorzugsweise nur punktweise, um den Wärmeübergang zu behindern.

Im übrigen genügt es, wenn der Abstand des Hilfskatalysators vom Hauptkatalysator nur einige Millimeter beträgt, vorzugsweise zwischen 2 Millimeter und 20 Millimeter; wegen der Stabilität ist ein balliger, insbesondere ein hohlkegelförmiger Aufbau begünstigt.

Da es erfindungsgemäß genügt, durch den Hilfskatalysator hauptsächlich Kohlenmonoxid zu oxidieren und Kohlenmonoxid sich sehr rasch katalytisch umsetzen läßt, kann der Hilfskatalysator nicht nur sehr kurz sein, sondern auch einen großen freien Strömungsquerschnitt haben, der vorzugsweise zwischen 50% und 95% liegt. Deshalb ist der Druckabfall, der durch den Hilfskatalysator bewirkt wird, so gering, daß er praktisch nicht meßbar ist. Der Hilfskatalysator verursacht deshalb keinen Leistungsverlust des Verbrennungsmotors, im Gegenteil: Da er die Wirksamkeit des Hauptkatalysators in der gemäß den gesetzlichen Bestimmungen entscheidenden Warmlaufphase des Motors erhöht, besteht sogar die Möglichkeit, den Hauptkatalysator und dadurch den durch ihn verursachten Leistungsverlust des Verbrennungsmotors zu verkleinern.

Als Trägerkörper für den Hilfskatalysator eignet sich besonders ein metallisches Netz, Sieb oder ein Blech, welches nach Art eines Streckmetalls durchbrochen ist, jeweils in Erstreckung quer zum Abgasstrom. Zur Erzielung der nötigen Stabilität kann der Trägerkörper gewellt sein. Im Zwischenraum zwischen einem so ausgebildeten Hilfskatalysator und dem Hauptkatalysator findet eine gewisse Verwirbelung des Abgasstroms statt, welche erwünscht ist, da sie die Übertragung der Oxidationswärme auf dem Hauptkatalysator begünstigt.

Anstelle eines Siebes, Netzes oder Bleches kann auch ein scheibenförmiger Hilfskatalysator verwendet werden, der sich jedoch zweckmäßigerweise über eine Länge von nicht mehr als 10 Millimeter erstreckt.

Der Querschnitt des Hauptkatalysators beträgt üblicherweise ein Mehrfaches des Querschnittes des Auspuffrohres, weshalb sich der Hauptkatalysator in einem besonderen Gehäuse befindet, welches mit Einlaßöffnung und Auslaßöffnung zwischen zwei Abschnitten des Auspuffrohres eingefügt wird. Damit sich das Abgas bereitwillig über den gesamten Querschnitt des Hauptkatalysators verteilt, hat dessen Gehäuse zwischen seiner Einlaßöffnung und dem Hauptkatalysator einen sich erweiternden Abschnitt (Konus); in diesem sich erweiternden Gehäuseabschnitt wird vorzugsweise der Hilfskatalysator untergebracht, so daß für ihn kein zusätzlicher Platzbedarf besteht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der beigefügten Zeichnung schematisch dargestellt, welche einen Längsschnitt durch eine Anordnung aus einem Hauptkatalysator 1 und einem Hilfskatalysator 2 in einem gemeinsamen Gehäuse 3 zeigt, welches einen zylindrischen Abschnitt hat, in welchem der Hauptkatalysator 1 angeordnet ist. Der Anschluß an ein Auspuffrohr 4 erfolgt durch einen konischen Gehäuseabschnitt 5 mit Einlaßöffnung 6 auf der Einlaßseite und einen konischen Gehäuseabschnitt 7 mit Auslaßöffnung 8 auf der Auslaßseite. Im Gehäuseabschnitt 5 befindet sich dicht vor dem Hauptkatalysator 1 der Hilfskatalysator 2, welcher als Trägerkörper ein metallisches Netz hat, welches zur Erzielung von hoher mechanischer Stabilität eine hohlkegelförmige Gestalt hat, wobei die Kegelspitze dem Abgasstrom (Pfeil 9) entgegengerichtet ist. Der Hilfskatalysator 2 ist nur punktuell mit dem Hauptkatalysator 1 verbunden, so daß der direkte Wärmeübergang vom Hilfs- zum Hauptkatalysator nur gering ist.

Der Hauptkatalysator 1 kann ein handelsüblicher Katalysator sein, z. B. mit einem Durchmesser von 10 cm, einer Länge von 15 cm, einem Volumen von 1,3 dm<sup>3</sup> und einer Querschnittsfläche von 78,5 cm<sup>2</sup>.

Der Hilfskatalysator 1 hat einen entsprechenden Durchmesser, ein Volumen von nur 0,002 bis 0,003 dm<sup>3</sup> und eine Fläche von 100 bis 150 cm<sup>2</sup>. Demgemäß ist sein Gewicht verglichen mit dem Gewicht des Hauptkatalysators 1 vernachlässigbar klein.

Für die Trägerkörper der Hilfskatalysatoren verwendet man zweckmäßigerweise metallische Werkstoffe, die bei den hohen Betriebstemperaturen, die 1000° C übersteigen können, hinreichend beständig sind. Geeignet sind Halbleiterwerkstoffe auf der Basis von Nickel und Chrom, z. B. der Werkstoff Nr. 14868 nach DIN — Auf den

metallischen Trägerkörper wird in an sich bekannter Weise eine Aluminiumoxidschicht aufgetragen, vorzugsweise mit einer Flächenbelegung von 1 bis 5 mg/cm<sup>2</sup> und auf dieser Aluminiumoxidschicht wird dann das katalytisch wirksame Edelmetall verankert, zweckmäßigerweise mit einer Flächenbelegung von 5 bis 500 µg/cm<sup>2</sup>. Zum Stand der Technik wird insoweit auf die DE-OS 34 36 400 und auf die DE-OS 37 35 033 verwiesen.

Soweit für den Hilfskatalysator ein Netz oder Sieb als Trägerkörper gewählt wird, wählt man die Drahtdicke in erster Linie in Abhängigkeit von der gewünschten Stabilität. Die Drahtdicke liegt zweckmäßigerweise zwischen 0,05 und 2 mm, der Lochdurchmesser zwischen 0,1 und 5 mm und die sich daraus ergebende freie Öffnung des Hilfskatalysators zwischen 50% und 95%.

Das Ansprungsverhalten eines handelsüblichen Hauptkatalysators (wie vorne angegeben) mit einem davor angeordneten erfindungsgemäßen Hilfskatalysator wurde im Laborversuch und auf einem Motorprüfstand untersucht und mit dem Ansprungsverhalten desselben Hauptkatalysators, jedoch ohne Verwendung des erfindungsgemäßen Hilfskatalysators verglichen. Der Hauptkatalysator enthielt als katalytisch wirksame Metalle 1,5 g/l (Katalysatorvolumen) der Kombination Platin/Rhodium im Gewichtsverhältnis 5 : 1.

Im Laborversuch wurde der Hauptkatalysator mit einem Abgas der Zusammensetzung  $\lambda = 1$  und einem CO-Gehalt von 1 Vol.-% betrieben, wobei der Abgasdurchsatz 50 000 l/(l Katalysatorvolumen und pro Stunde) betrug.

Als Hilfskatalysator wurde ein mit 60 g Platin/cm<sup>2</sup> beschichtetes Netz von 30 mm Durchmesser und einer freien Öffnung von 55% verwendet.

In der nachstehenden Tabelle I sind die Temperaturen angegeben, die der Hauptkatalysator ausgehend vom kalten Zustand (20°C) erreichen muß, damit im akkumulierten Abgasvolumen für die einzelnen Schadstoffe eine 50-%ige (T 50) bzw. 90-%ige (T 90) Umsetzung erreicht wird.

Man erkennt, daß mit Hilfe des erfindungsgemäßen Hilfskatalysators die 50-%ige und die 90-%ige Umsetzung wesentlich früher erreicht werden als ohne den Hilfskatalysator.

## 2. Beispiel

Derselbe handelsübliche Katalysator wie im ersten Beispiel wurde auf einem Motorprüfstand einem Testlauf gemäß den gesetzlichen Prüfvorschriften (Fundstelle zitieren) überprüft, und zwar einmal ohne einen Hilfskatalysator und einmal mit einem Hilfskatalysator in Gestalt eines Netzes mit einem Durchmesser von 100 mm, mit einer Platinbeschichtung von 60 µg/cm<sup>2</sup> und mit einer freien Öffnung von 55%.

In beiden Fällen wurde überprüft, welcher Anteil der Schadstoffe im Abgas des gesamten Testlaufs umgesetzt worden sind. Das Ergebnis ist in der nachstehenden Tabelle II wiedergegeben. Man erkennt, daß durch den Hilfskatalysator die Umsetzung deutlich zunimmt.

Tabelle I

	T 50 (°C) Umsetzung 50%			T 90 (°C) 90%		
	CO	H <sub>m</sub> C <sub>n</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	H <sub>m</sub> C <sub>n</sub>	NO <sub>x</sub>
Hauptkatalysator allein	222	262	214	242	392	226
Hilfs- + Hauptkatalysator	186	222	174	214	308	204

Tabelle II

Umsetzung (%)

	Schadstoff		
	CO	H <sub>m</sub> C <sub>n</sub>	NO <sub>x</sub>
Hauptkatalysator allein	74	82	62
Hilfs- + Hauptkatalysator	81	90	70

## Patentansprüche

- Verfahren zum Verkürzen der Ansprungsverzögerung eines im Abgasstrom eines Verbrennungsmotors liegenden Katalysators, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Stelle dicht vor, aber in einem Abstand vom Hauptkatalysator hauptsächlich Kohlenmonoxid (CO) katalytisch oxidiert und die dabei entstehende Verbrennungswärme durch den Abgasstrom in den Katalysator transportiert wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oxidation des CO in einem verglichen mit der Länge des Hauptkatalysators sehr kurzen Abschnitt des Abgasstroms erfolgt.
- Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jener Abschnitt kürzer als 10 mm ist.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der katalytischen Oxidation des CO vor dem Hauptkatalysator verknüpfte Druckverlust im Abgasstrom kleiner als 10%, vorzugsweise kleiner als 2% gehalten wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an jener Stelle dicht vor dem Hauptkatalysator bereits wenigstens 50 – 60% des CO, aber noch nicht mehr als 30 – 40% der im Abgasstrom enthaltenen Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ) und Kohlenwasserstoffe ( $\text{H}_m\text{C}_n$ ) umgesetzt werden.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur katalytischen Umsetzung an jener Stelle vor dem Hauptkatalysator ausschließlich Platin als katalytisch wirksames Metall eingesetzt wird.
7. Vorrichtung zur katalytischen Umsetzung von Abgasen aus Verbrennungsmotoren mit einem Hauptkatalysator (1), der in einem Gehäuse (3) untergebracht ist, welches mit Einlaßöffnung (6) und Auslaßöffnung (8) in ein Auspuffrohr (4) eingefügt ist, dessen lichter Querschnitt kleiner ist als der des Gehäuses (3), und mit einem im Abgasstrom mit Abstand vor dem Hauptkatalysator (7) liegenden Hilfskatalysator (2), dessen Masse kleiner als die des Hauptkatalysators (1) ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) unmittelbar vor oder im Gehäuse (3) des Hauptkatalysators (1) angeordnet und seine Masse sehr klein gegen die Masse des Hauptkatalysators (1) ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse des Hilfskatalysators (2) höchstens 5% der Masse des Hauptkatalysators (1) beträgt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse des Hilfskatalysators (2) höchstens 75 g, vorzugsweise nicht mehr als 50 g beträgt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) nur punktweise mit dem Hauptkatalysator (1) und/oder dessen Gehäuse (3) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Hilfskatalysators (2) vom Hauptkatalysator (1) zwischen 2 mm und 20 mm beträgt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Öffnung des Hilfskatalysators (2) zwischen 50% und 95% beträgt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) als Trägerkörper ein Netz, Sieb oder nach Art eines Streckmetalls ausgebildetes, durchbrochenes Blech aufweist, welches sich quer zum Abgasstrom erstreckt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper gewellt ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) scheibenförmig ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) konvexe Oberflächen dem Abgasstrom entgegengerichtet und die konkave Oberfläche dem Hauptkatalysator (1) zugewandt ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) die Gestalt eines Hohlkugelabschnitts oder eines Hohlkegels hat.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Hilfskatalysator (2) in der Richtung, in welcher er vom Abgas durchströmt wird, über eine Länge von höchstens 10 mm, vorzugsweise über nicht mehr als 5 mm erstreckt.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3) des Hauptkatalysators (1) zwischen seiner Einlaßöffnung (6) und dem Hauptkatalysator (1) einen sich erweiternden Abschnitt (5) hat und daß sich der Hilfskatalysator (2) in diesem Gehäuseabschnitt (5) befindet.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) einen sich in Richtung des Abgasstroms entsprechend erweiternden Querschnitt hat.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfskatalysator (2) als katalytisch wirksames Metall ausschließlich Platin enthält.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

